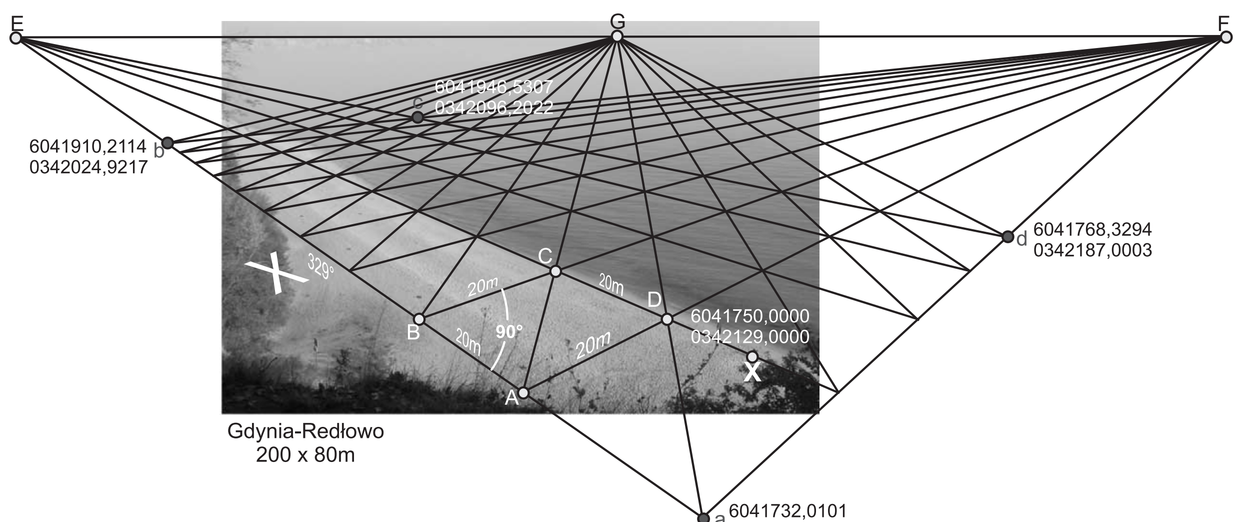
Landform Analysis, Vol. 9: 398–401 (2008)

Rejestracja zmian brzegu metodą „ciągłego" videomonitoringu

Tycjan Wodzinowski*

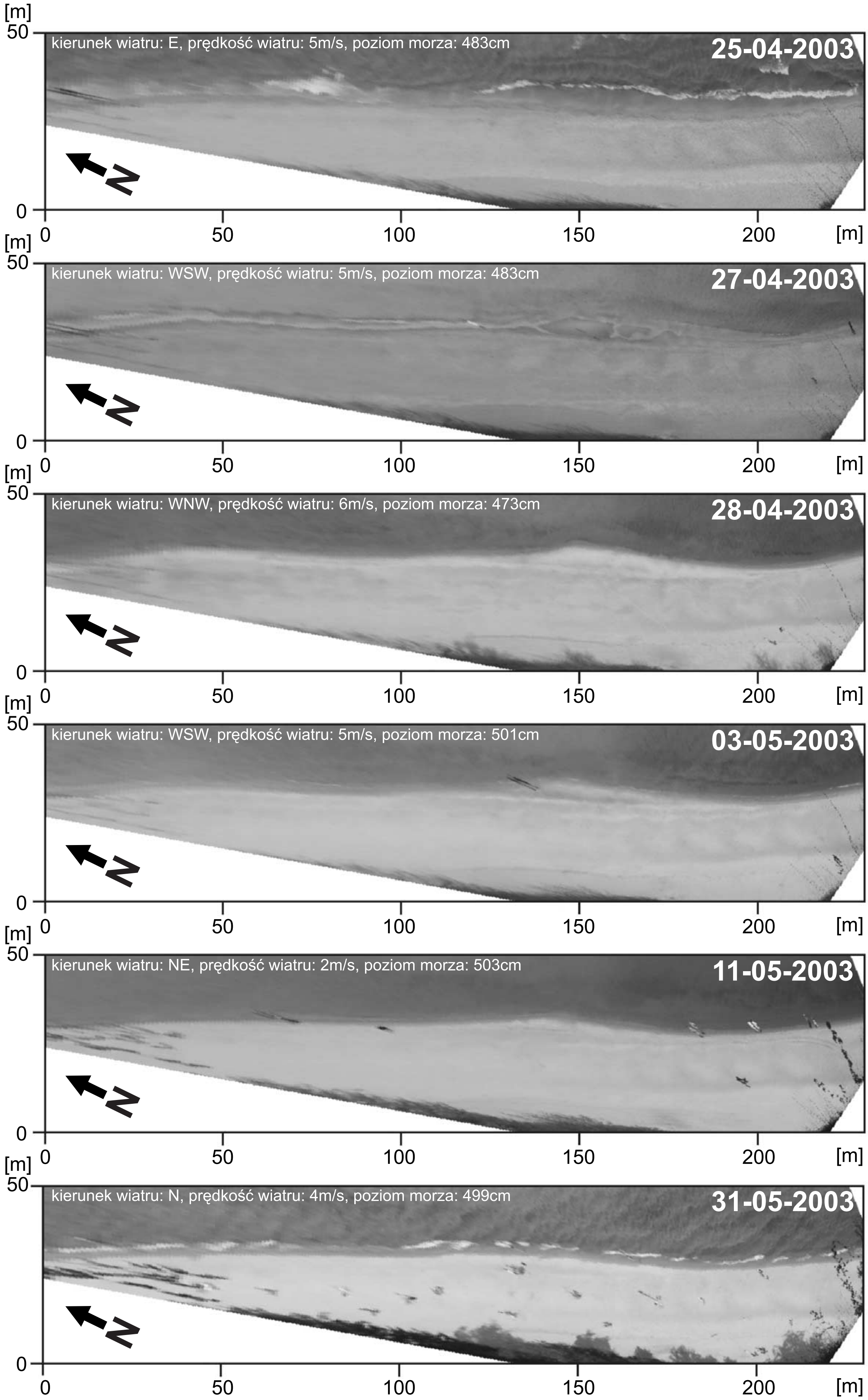
Morski Instytut Rybacki, Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, ul. Kołłątaja 1, 81-332, Gdynia

Najpopularniejszym sposobem prowadzenia takich obserwacji jest wykonywanie profili topograficznych metodami geodezji klasycznej lub uproszczonej (Komar 1997). Metody te stosuje się z powodzeniem od wielu lat na wszystkich budzących zainteresowanie wybrzeżach. Takie podejście wymusza na badaczach pewne ograniczenia: wielokrotne użycie dość licznego sprzętu obsługiwanego przez większy zespół badawczy, uzależnienie pomiarów od warunków meteorologicznych, czasochłonność pomiarów itp. Same wyniki też bywają obarczone pewnymi niedoskonałościami nie wynikającymi z dokładności pomiarów, lecz z metodyki użycia sprzętu. Aby uzyskać wiarygodny obraz badanego terenu lub śladów interesujących zjawisk należy takie pomiary wykonywać przy spokojnym morzu i sprzyjających warunkach meteorologicznych. Ponadto profile pomiarowe są zazwyczaj wykonywane w stałych punktach, często w równych odległościach od siebie. W rezultacie otrzymane wyniki dają obraz interpolowany planu sytuacji, dość schematyczny i pozbawiony czasami ważnych szczegółów nieobjętych pomiarami. Tym niemniej w ten sposób uzyskuje się jednak istotne informacje na temat samego profilu. Podobnie rzecz się ma przy pomiarach prowadzonych technikami opartymi na technologii GPS. Uzyskany tutaj obraz może być dosyć dokładny, lecz interpolowany, a pewne niuanse zarejestrowane, jeżeli osoba prowadząca

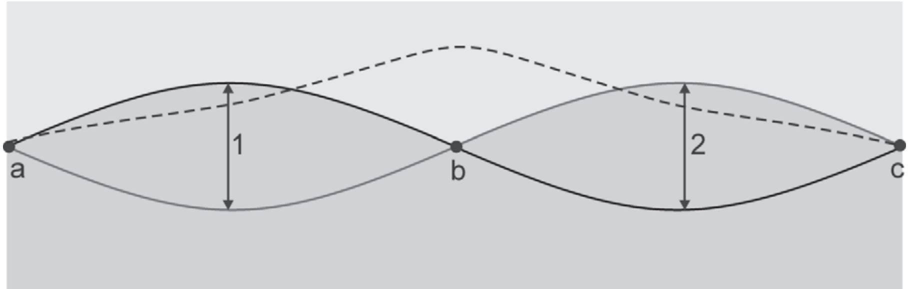


Ryc. 1. Konstrukcja siatki służącej do wyznaczania punktów odniesienia

* e-mail: tycjan@mir.gdynia.pl



Ryc. 2. Rozwój i zanik przylądka plażowego w okresie wiosennym



Ryc. 3. Schemat przemienności występowania zatoczek i przylądków plażowych
a, b, c – punkty węzłowe; 1, 2 – strzałki zmian linii brzegowej, linia czarna i szara – linia brzegowa, linia przerywana – linia brzegowa z ekstremalnym przylądkiem

pomiar będzie miała taką wolę. W obu przypadkach z powodu rozciągnięcia pomiarów w czasie nie jest możliwe uzyskanie obrazu całego terenu z jednej chwili.

Stan taki nie jest zadowalający dla badań dynamiki procesów zachodzących na brzegach. Dlatego podejmowano próby opracowywania dla tych celów materiałów fotogrametrycznych (Furmanczyk, Musielak 1975, Furmańczyk 1994, Ciołkosz, Miszalski, Olędzki 1999). Prawdziwy przełom w tej dziedzinie nastąpił dopiero z rozwojem komputerowych technik cyfrowych, wliczając w to kamery i aparaty fotograficzne. Za pioniera videomonitoringu uznaje się Holmana z Oregon State University. W pracy, której jest współautorem, opublikowanej w 1997 r., opisuje on dokładnie matematyczne rozwiązanie problemu przekształcenia obrazu cyfrowego, wykonanego pod kątem do badanego fragmentu brzegu, do postaci ortogonalnej. Następne publikacje, jego i jego współpracowników, dają przykłady i konkretne wynik uzyskane tą metodą (Konicki, Dolman 2000, Stockdon, Holman 2000, Ranasinghe, McLoughlin, Short, Symonds 2004). Sama metoda została zastosowana przy konstrukcji stacji videomonitoringowej ARGUS. Stacje tego typu stają się obecnie coraz popularniejsze w różnych ośrodkach naukowych i komercyjnych na świecie, zajmujących się problematyką strefy brzegowej. Podobne rozwiązania są również proponowane przez innych naukowców, np. prof. Tearim Kima z Costal System Engineering Major Uniwersytetu Kunsan w Korei Południowej (2003). Takie podejście daje możliwości uzyskanie obrazu w jednej chwili z całej badanej powierzchni i niezależnie od warunków meteorologicznych czy stanu morza. Dzięki częstym rejestracjom stało się również możliwe badanie procesów zachodzących na brzegu, takich jak erozja, prądy rozrywające, ewolucja strefy zmywu na czole plaży itp.

Również na polskim wybrzeżu podjęto próbę uzyskania takich wyników. Zagadnienie było o tyle ciekawe, że dotyczyło morza bezpływowego, jakim jest Bałtyk. Badania prowadzono w ramach pracy doktorskiej autora w Zakładzie Geologii Morza Instytutu Oceanografii UG w latach 2002–2004 (Wodzinowski 2004, 2005, 2007). Poligon badawczy stanowiła plaża u podnóża Klifu Redłowskiego, tuż za Bulwarem Nadmorskim w Gdyni. Ponieważ specyfika wybranego terenu nie pozwalała na zamontowanie stałej stacji videomonitoringowej, jak np. ARGUS, trzeba było opracować prostsze rozwiązanie, które mogłoby być zastosowane podczas prac z punktu pozbawionego rozwiniętego zaplecza logistycznego. Rejestrację wykonywano cyfrowym aparatem fotograficznym Minolta Dimage S304 z zastabilizowanego punktu na koronie klifu, na wysokości około 30 m n.p.m. Rejestrowano 250-metrowy odcinek plaży. Fotografii dokonywano raz dziennie w okresie rocznym od 08.08.2002 do 12.08.2003 oraz rzadziej, w zależności od potrzeb, w latach 2003–2004. Pora rejestracji była ustalona i zgodna z porą pomiarów IMiGW w Gdyni dotyczących parametrów meteorologicznych i poziomu morza. Uzyskane dane opracowywano cyfrowo, stosując oprogramowanie komputerowe TNTmips 6.4. Na podstawie skonstruowanej wcześniej siatki na badanej plaży (ryc. 1) oraz pomiarów DGPS możliwe było zastosowanie tego programu, posługującego się technologią GIS, do przekształcenia uzyskanych obrazów do postaci ortogonalnej. Dalsze opracowania komputerowe w oparciu o oprogramowanie GIS umożliwiło określenie zmian położenia plaży, wyznaczenie zmian położenia linii brzegowej i jej przebiegu, występowanie: wałów plażowych, lagun plażowych, sierpów plażowych, mikroklinów, przylądków i zatoczek plażowych oraz pierwszej rewy (ryc. 2). Pomiary na uzyskanych materiałach pozwoliły na określenie zakresu oraz przebiegu zmian czoła plaży. Udało się również nakreślić prawidłowości sezonowych zmian przebiegu linii brzegowej (ryc. 3). Wnioskowanie wykonane na podstawie badań było możliwe tylko dzięki materiałom przedstawiającym badany odcinek brzegu w jednym momencie.

Literatura

Ciolkosz A., Miszalski I., Olędzki I. 1999. Interpretacja zdjęć lotniczych. PWN, Warszawa.

Furmańczyk K. 1994. Współczesny rozwój strefy brzegowej morza bezpływowego w świetle badań teledetekcyjnych południowych wybrzeży Bałtyku. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.

Furmańczyk K., Musielak S. 1975. Metody przedstawiania dynamiki dna morskiej strefy brzegowej z wykorzystaniem zdjęć lotniczych. [W:] M. Palacz (red.), Fotointerpretacja w geografii, 9, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 37–58.

Holland K.T., Holman R.A., Lippmann T.C., Stanley J. 1997. Practical Use of Video Imagery in Nearshore Oceanographic Field Studies. IEEE Journal of Oceanic Engineering, 22, 1: 81–92.

Komar P.D. 1997. Beach processes and sedimentation. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

Konicki K.M., Holman R.A. 2000. The statistics and kinematics of transverse sand bars on an open coast, Marine Geology, 169: 69–101.

Ranasinghe R., McLoughlin R., Short A., Symonds G. 2004. The Southern Oscillation Index, wave climate, and beach rotation. Marine Geology, 204: 273–287.

Stockdon H.F., Holman R.A. 2000. Estimation of wave phase speed and nearshore bathymetry from video imagery. Journal of Geophisical Research, 105, C9: 22.015–22.033.

Taerim Kim 2003. Observation and Analysis of Shoreline Changes Using the Remote Unmanned Automatic Camera Monitoring System. Korean Journal of Remote Sensing, 19, 2: 99–106.

Wodzinowski T. 2004. The role of the day by day beach monitoring in shore transformation. Polish Geological Institute Special Papers, 11: 77–82.

Wodzinowski T. 2005. The rate of beach changes estimated by day by day digital photo registration Redłowo example, Gulf of Gdańsk. Materiały The Baltic Sea changing ecosystem, 5th Baltic Sea Science Congress, Sopot, 20–24.06.2005.

Wodzinowski T. 2007. Krótkoterminowe morfolitodynamiczne przekształcenia plaży i ich rola w transformacji brzegu. Rozprawa doktorska. Archiwum Zakładu Geologii Morza Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego, Gdynia.